



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.10.78 (21) 2680786/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.06.81, Бюллетень № 21

Дата опубликования описания 07.06.81

(11) 707373

(51) М. Кл.³

С 22 F 1/04

(53) УДК 621.785.
.78 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.Н. Фридляндер, Н.И. Колобнев, С.Ф. Данилов,
Л.В. Хохлатова и Ю.М. Должанский

THE BRITISH LIBRARY

24 AUG 1981

(71) Заявитель

SCIENCE REFERENCE SERVICE

(54) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СПЛАВОВ
НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ С ЛИТИЕМ

Изобретение относится к металлургии цветных сплавов и может быть использовано на металлургических и машиностроительных заводах при изготовлении полуфабрикатов и деталей из алюминиевых сплавов.

В последние годы большое внимание уделяется легированию алюминиевых сплавов различными системами литием. Наиболее широко исследованы и нашли применение в промышленности сплавы, разработанные на базе систем Al-Cu-Li-Mn-Cd (ВАД-23) и Al-Mg-Li (01420). Сплавы алюминия с литием являются термически упрочняемыми сплавами и подвергаются закалке с последующим искусственным старением.

Сплавы алюминия с литием (01420 и ВАД-23) могут подвергаться закалке и искусственному старению по режимам: температура 120°C, выдержка 12-48 ч и температура 140°C, выдержка 18-24 ч [1].

Однако эти режимы, обеспечивая повышенную пластичность, не обеспечивают максимального уровня механических свойств.

Наиболее оптимальным режимом искусственного старения, обеспечивающим максимальную прочность для спла-

вов с литием, является температура 160°C+170°C и длительность выдержки 10-24 ч [2].

Однако такой режим искусственного старения, обеспечивающий максимальную прочность сплавам, не обеспечивает стабильность механических свойств и имеет большую длительность. Большая длительность цикла искусственного старения приводит к увеличению расхода электроэнергии и уменьшению пропускной способности термических агрегатов.

Цель изобретения является стабилизация механических свойств и сокращение длительности цикла термической обработки.

Это достигается путем применения двухступенчатого старения: первая ступень при температуре 145-155°C в течение 3-4 ч и вторая ступень при температуре 180-190°C в течение 3-4.

Двухступенчатый режим искусственного старения обеспечивает сокращение длительности цикла термической обработки. Кроме того, старение по предлагаемому режиму приводит к более равномерному и более дисперсному распаду твердого раствора по телу и границам зерен и как следствие этого

к более стабильным механическим свойствам с некоторым повышением пластичности.

Пример 1. Образцы из профиля размером 40×50 мм из сплава системы Al-Mg-Li (01420) термообработывали по стандартному режиму, обеспечивающему максимальную прочность: закалка - температура нагрева 450±5°C, выдержка в течение 45 мин, охлаждение на воздухе и искусственное старение при температуре 170±5°C в течение 16 ч, а также по предлагаемому режиму: закалка - та же, искусственное старение - первая ступень при температуре в интервале 145-155°C в течение 3-4 ч и вторая ступень при температуре в интервале 180-190°C в течение 3-4 ч.

Пример 2. Образцы из листа размером 4×1200×2000 мм из сплава системы Al-Cu-Li-Mn-Cd (ВАД-23) термообработывали по стандартному режиму, обеспечивающему максимальную прочность: закалка - температура нагрева 520±5°C, выдержка в течение 60 мин, охлаждение в воде с температурой 20°C и искусственное старение при температуре 165±5°C в течение 16 ч, а также по предлагаемому режиму: закалка - та же, искусственное старение - первая ступень при температуре в интервале 145-155°C в течение 3-4 ч и вторая ступень при температуре в интервале 180-190°C в течение 3-4 ч.

Результаты механических испытаний образцов из примеров № 1 и № 2 приведены в таблице.

| Система сплава | Режим искусственного старения | Механические свойства | | |
|----------------------------|--------------------------------------|---|--|-----------------|
| | | $\sigma_{\text{в}}$, кг/мм ² | $\sigma_{0,2}$, кг/мм ² | δ , % |
| Al-Cu-Li-Mn-Cd (ВАД-23) | Известный (прототип) 165°C (16 ч) | 58-61 | 49-52 | 3-6 |
| | Предлагаемый | | | |
| | 145°C (3 ч)+180°C (3 ч) | 61-62 | 51-52 | 5-7 |
| | 155°C (3,5 ч)+185°C (3,5 ч) | То же | То же | То же |
| | 150°C (4 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| | 155°C (4 ч)+185°C (3,5 ч) | " | " | " |
| | 145°C (3 ч)+190°C (3 ч) | " | " | " |
| | 155°C (3 ч)+190°C (3 ч) | " | " | " |
| | 145°C (3 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| | 155°C (4 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| Al-Mg-Li (01420) | Известный (прототип) 170°C (16 ч) | 44-48 | 31-35 | 7-11 |
| | Предлагаемый | | | |
| | 145°C (3 ч)+180°C (3 ч) | 46-48 | 33-35 | 9-11 |
| | 155°C (3,5 ч)+185°C (3,5 ч) | То же | То же | То же |
| | 150°C (4 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| | 155°C (4 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| | 155°C (4 ч)+185°C (3,5 ч) | " | " | " |
| | 155°C (3 ч)+190°C (3 ч) | " | " | " |
| | 145°C (3 ч)+190°C (3 ч) | " | " | " |
| | 145°C (3 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |
| | 155°C (4 ч)+190°C (4 ч) | " | " | " |

Как видно из таблицы, использование предлагаемого способа термической обработки алюминиевых сплавов на основе алюминия с литием позволяет сократить длительность цикла искусственного старения в 1,5-3 раза и получить более стабильные максимальные

свойства на том же уровне с некоторым повышением пластичности по сравнению с обработкой по известному одноступенчатому режиму старения.

Применение предлагаемого способа позволяет сократить время производства промышленных алюминиевых полуфаб-

рикатов и увеличить пропускную способность термических агрегатов.

формула изобретения

Способ термической обработки сплавов на основе алюминия с литием, включающий закалку и искусственное старение, отличающийся тем, что, с целью стабилизации механических свойств и сокращения цикла термической обработки, старение ведут в

две ступени, сначала при 145-155°C в течение 3-4 ч, затем при 180-190°C в течение 3-4 ч.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Промышленные деформируемые спеченные и литейные алюминиевые сплавы. Справочное руководство, 1972, с. 226.

2. Промышленные деформируемые спеченные и литейные алюминиевые сплавы. Справочное руководство. 1972, с. 213-215.

Составитель С. Николаева
Редактор Л. Павлова Техред А. Бабинец

Корректор Г. Решетник

Заказ 3380/52

Тираж 681

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

